长江经济带岸线资源保护与科学利用

段学军 邹 辉* 王晓龙
1 中国科学院南京地理与湖泊研究所 南京 210008
2 中国科学院流域地理学重点实验室 南京 210008

摘要 作为一种新兴和特殊的战略资源，岸线资源处于大河流域经济带的水陆交互带，承载临岸港口、工业、城镇和湿地等人类活动和自然生境，发挥重要的经济社会和生态环境功能。岸线资源是推动长江经济带高质量发展的重要物质基础，是长江经济带战略有效实施的关键。但是，长期以来由于缺乏对岸线资源的系统研究和高效管理，不合理的开发导致岸线的生物屏障和保育功能遭到破坏，影响到长江流域生态系统健康及沿岸社会经济可持续发展。文章阐述了岸线资源的战略地位与作用，回顾了20世纪90年代以来长江经济带岸线资源的跟踪研究工作；基于2017—2019年开展的中国科学院科技服务网络计划（STS）重点项目“长江经济带岸线资源调查与评估”成果，解析了长江经济带岸线资源保护与利用现状及存在的问题；最后，提出了推动长江经济带岸线资源科学保护与利用的对策。

关键词 岸线资源，岸线利用，生态修复，长江岸线，长江经济带

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20200429001

岸线资源是分布在江河两侧及湖泊、海洋沿岸一定范围的陆域和水域空间。由于特殊的地理位置，岸线资源成为国内外经济布局、港航发展、城市规划、生态保护、气候变化领域研究和关注的热点[1-4]。近100年来，全球水域岸线遭受人类活动剧烈干扰，自然岸线不断缩减，尤其以海岸线和大江、大河岸线最为突出[5-8]。长江在我国水利、航运、生态环境领域中的作用与地位是有目共睹的；其中，长江岸线资源发挥着无可替代的重要生产、生活和生态功能，但将其视为一项重要的自然资源加以研究还是近年来才开展的[9-13]。对岸线的不合理开发利用会影响滨岸水质和生态系统，加剧滨岸带灾害，制约沿岸经济发展，以及影响滨岸景观风貌等[2,7,13]。长期以来，由于缺乏对岸线的系统研究，对岸线开发与管理无序，出现了一系列突出的问题[13-15]。如何既能最大限度地保护长江岸线资源的自然和生态不受破坏，又能科学合理地发

* 通讯作者
资助项目：中国科学院科技服务网络计划（STS）（KFJ-STS-ZDTP-011），国家自然科学基金（41901156），中国地质调查局项目（DD20190260）
修改稿收到日期：2020年7月24日

挥岸线资源生产、生活服务功能，已经成为推动长江经济带高质量发展迫切需要解决的“瓶颈”问题。

1 岸线资源的战略地位和作用

（1）*岸线资源是大河流域经济带发展的核心要素。*传统观点认为，岸线是一定水位水域与陆域的交线。随着滨岸带开发活动的增多，尤其是港口航运对岸线开发需求的增大，人们逐渐认识到岸线的资源属性，即：其在数量上是有限的，且具有重要的开发价值[15]。岸线资源是大河流域经济带发展的核心要素，是一种独特的国土资源；在沿岸城镇、港口、工业、基础设施、过江通道、旅游等开发建设中，都涉及到岸线的利用和分配问题。长江沿岸地区以其优越的区位条件，建成了世界规模最大的内河产业带，同时在长江经济带生态保护中具有突出的地位。

（2）*岸线空间是大河流域经济带工业布局的重要载体。*大河流域经济带的岸线空间以其航运和水资源的优势，吸引大量基础工业集聚，是发展工业的物质技术基础[13,16]。长江沿岸已发展为我国机械装备、化工、冶金、材料等产业的集聚地，已形成较强的产业供应链，为区域乃至全国提供各类配套产品，发挥了重要战略资源的作用[17]。长江沿岸建设的港口通江达海，在沿江地区经济和配置资源中发挥了支撑作用，促进了沿岸地区外向型经济的快速发展，支撑了“长江经济带战略”的实施。

（3）*岸线资源的科学利用是长江大保护战略有效落实的关键。*基于岸线资源在大河流域水陆协调、生境保护、绿色生态廊道构建上的重要意义，岸线资源被列入重要的资源管控要素和生态空间，成为“三线一单”①划定的重要内容。岸线资源保护有利于保护长江水生动物、鱼类栖息地与繁育场。最新公布的江豚调查结果显示，长江干流中江豚更倾向于有自然岸线的区域，而这样的栖息地正不断被压缩、质量下降、生态退化。岸线资源保护与修复是“给长江治病”主要的“良方”。

（4）*岸线资源是大河流域国土空间管控和整治的重点。*从莱茵河等国际大河流域的发展和保护经验来看，岸线资源的开发可以带动流域经济带的快速发展，形成城市和产业带，但同时也会导致生态环境问题。在流域经济带的国土空间规划中，通过岸线资源的空间管控和整治，可以促进沿岸港口、产业、城市布局与岸线资源环境承载能力相适应。在国土空间规划中根据岸线的生态和经济属性，结合生态保护要求和经济发展需求，科学谋划岸线资源空间开发保护格局，建立健全岸线空间管控机制，统筹涉水涉岸方面空间规划目标。

2 长江岸线资源利用现状与问题

20世纪90年，随着上海浦东开发开放和三峡工程的开工建设，长江岸线开发的旺盛需求和管理规划落后的矛盾也更加突出。在国家重点项目的支持下，早期研究比较全面地分析了各类岸线对长江产业带建设的影响与作用，重点调查了中深水岸线资源对港口与重化工业的支撑作用[18]。2017年，在中国科学院科技服务网络计划（STS）重点项目“长江经济带岸线资源调查与评估”的支持下，科研人员开展了长江全流域岸线资源综合调查工作，进行了实地考察、调研、勘查和取样工作（图1）。采用全指标，首次系统调查评估了长江岸线关键生态空间的水环境、水生态状况；揭示了长江滨岸带水环境、水生态空间格局，及其与岸线开发利用的关系；研究了长江干流上、中、下游和主要支流的岸线开发利用主要类型区岸线利用

① 2017年12月，国家环境保护部印发《“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”编制技术指南（试行）》（环办环评〔2017〕99号）。其中指出，“三线一单”指生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单。“三线一单”是推进生态环境保护精细化管理、强化国土空间环境管控、推进绿色发展高质量发展的一项重要工作。



图 1 “长江经济带岸线资源调查与评估”工作（2017—2019 年）

问题，并提出了治理对策建议[13-15]。

据调查，长江干流岸线总长 7 897.7 km，开发利用岸线长 2 901.8 km，开发利用率 36.7%；7 条主要支流（金沙江、岷江、嘉陵江、乌江、汉江、湘江、赣江）岸线总长 11 491.2 km，开发利用岸线长 2 191.5 km，开发利用率 19.1%[19,20]。岸线资源保护和利用存在以下主要问题。

2.1 自然岸线保有受到威胁

近年来，自然岸线保有率逐步成为国家和地方政府管控和考核岸线保护的重要指标。调查结果表明，长江干流自然岸线长度 4 995.9 km，占干流岸线总长的 63.3%[19]。重庆市、湖北省和安徽省自然岸线较为丰富，均超过 800 km（图 2）。湖南省、安徽省自然岸线保有率较高，达 70% 以上。整体而言，从长江上游到下游，各省（直辖市）的长江自然岸线保有率逐步下降。

自然交互岸线主要为洲滩湿地和自然山体，其水陆交互作用保留自然状态，是重要的生物栖息地、繁育场和污染消减带，因而成为自然岸线保护的关键。长江干流自然交互岸线总长 3 471.1 km，保有率 44.0%。自然交互岸线保有率较高的岸段主要分布在四川省和重庆市，而江西省、上海市和江苏省自然交互岸线保有率则低于 30%，其中江苏省仅 10.7%。

2017 年 7 月，环境保护部、国家发展和改革委员会、水利部共同发布的《长江经济带生态环境保护规划》，提出 2020 年长江经济带干支流自然岸线大于 64.6% 的目标。目前来看，整体保有率与规划目标相差不大；但是，其与生态学意义上的自然岸线（自然交互岸线）保有率存在 20% 的差距，特别是下游部分地区自然交互岸线保有率极不乐观，给长江岸线资源的保护和长江生态修复带来极大挑战。

2.2 生态敏感岸段遭受占用和干扰

长江水生动物、水产种质资源、重要湿地、蓄滞洪区等保护地涉及的岸线，正遭受不同程度的占用和干扰。长江干流生态敏感岸段长度达 3 943.2 km，占长江干流岸线总长的 49.9%，这反映出长江干流岸线生态整体较为敏感。生态敏感岸段中，涉及人工岸线 1625 km，占生态敏感岸线总长度的 41.2%，高于长江干流岸线整体开发利用率（36.7%）。这反映出以生态敏感目标设置的各类保护区发挥的限制开发作用极其有限；同时，一定程度上说明长江现有保护地体系和制度在岸线资源保护方面是失控的。

敏感岸段开发利用比例较高的省份为江苏省、重庆市、湖北省（图3）。特别是江苏省，其生态敏感岸段中港口工业开发岸线占比达61.7%，显示出长江下游岸段开发与保护的矛盾突出。受到占用和干扰的岸段主要涉及长江上游珍稀特有鱼类国家级自然保护区、长江刀鲚国家级水产种质资源保护区等；极具生态价值的洲滩湿地岸线开发主要在江苏省、湖北省和安徽省，占用长江岸线达160 km。这些占用和干扰岸线的开发活动对长江水生动物和种质资源保护、防洪蓄洪、饮用水安全等造成重大威胁。

2.3 岸线利用结构和布局欠合理

研究发现，在长江岸线资源利用中城镇生活、港口码头和工业，分别占到35.9%、33.3%和21.2%；下游港口码头和工业岸线比例更高，上游则以城镇生活岸线为主（图4）。重庆市和四川省城镇生活岸线均达到各省域开发利用岸线长度的50%以上；而湖南省、江西省、安徽省和江苏省港口码头及工业岸线占各省域开发利用岸线的比例均超过70%（图4a）。这说明下游部分岸段结构失调、自然生态和城镇生活岸线缺乏，从而造成"临江不见江"的困局，影响到城市景观和居民生活环境。

长江优良岸线长度为1 792.7 km，整体开发利用比例为61.1%，其中优良岸线丰富的江苏省开发利用岸线的比例为76.0%。可用优良岸线越紧缺，岸线利用越倾向于以存量调整、提升利用效率为主。优良岸线开发结构中，重庆市、江西省和安徽省的工业岸线占比较高（达30%以上）（图4b）。特别是安徽省和江西省，大量工业园沿江铺开布局，部分工业园和企业无需码头，造成宝贵的优良岸线资源浪费。同时，长江岸线功能协调考虑不足，空间布局造成相互影响。例如，化工企业、水源地、排污口之间缺乏顶层设

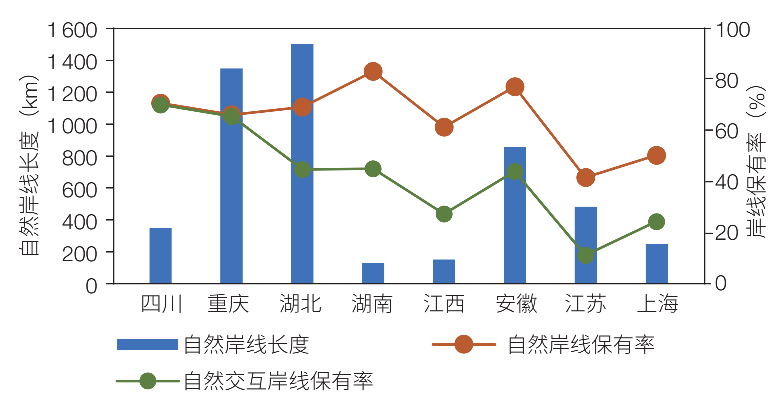


图2　长江在各省份的自然岸线长度及自然岸线保有率、自然交互岸线保有率情况

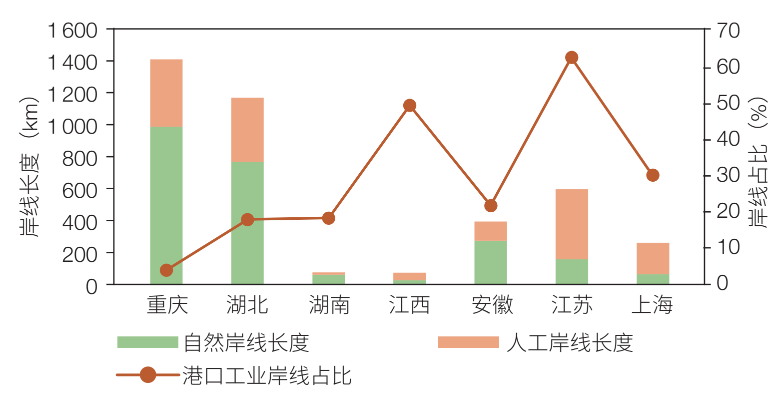


图3　长江在各省份的生态敏感岸线利用及港口工业岸线占用情况

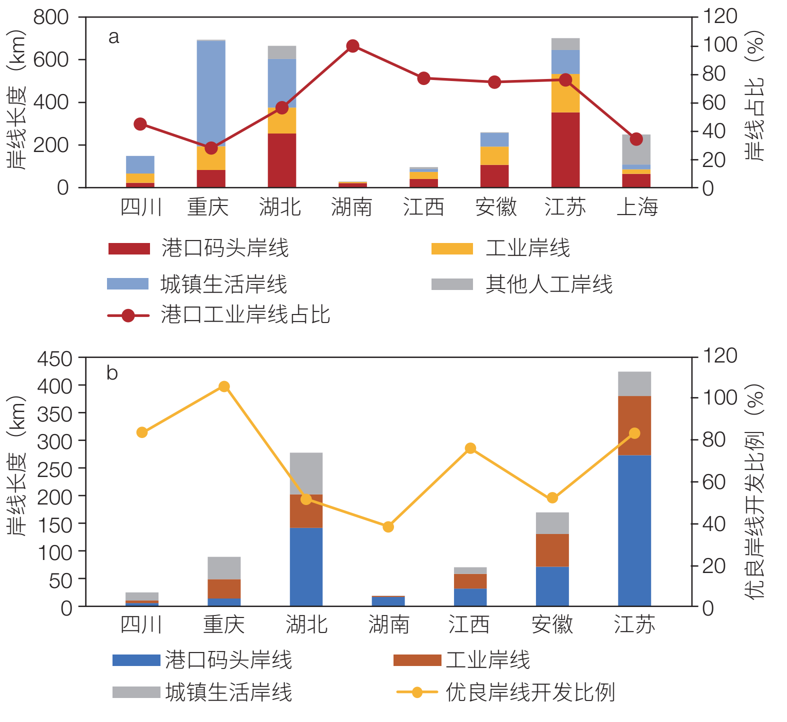


图4　长江在各省份的岸线资源开发利用状况（a）及优良岸线利用状况（b）

计与协调，加剧生态环境风险。

3 长江岸线资源保护与科学利用对策

（1）*加强岸线规划研究*。早期的长江岸线资源规划主要针对深水岸线加以分析研究，逐段指出其开发利用方向和开发秩序。2016 年长江大保护战略提出后，岸线的生态服务功能、滨岸带的水环境与水生态、自然岸线保护等方面的规划内容逐步得到强化。“不搞大开发，不是不要发展”，要避免“大保护”走向“一刀切”的极端，重点开展岸线资源保护和科学合理开发的规划研究工作。建议：① 针对利用与保护冲突严重、生态问题突出的重点岸段，开展岸线利用的生态影响跟踪评估研究，为长江岸线保护与科学利用规划奠定基础；② 由自然资源主管部门牵头负责长江岸线资源的空间管控与保护，并以正在开展的沿江省市国土空间规划编制为契机，落实长江岸线的管控要求，以实现长江大保护的目标和长江经济带的可持续发展。③ 把岸线资源纳入资源学学科体系，以更好地促进岸线资源保护与利用规划的理论研究与教育推广。

（2）*优化岸线空间格局*。长江岸线资源的开发利用从最初的港口建设为主，已经发展到港口、仓储、工业、城镇生活、过江通道的多功能开发模式。建议：① 基于长江岸线资源自然基础、开发利用现状、环境生态问题和岸线保护需要，研发集成模型，以对岸线开发与保护进行综合评价与分级分区，划分岸线管控类型；② 国家层面管控宏观指标，各省市依据岸线功能分类，制定自然岸线保有率中远期目标，科学优化岸线空间格局。

（3）*实施分类精准管控*。① 生态型岸线管控中，对河流生境和洲滩湿地提出保护要求，提出清理或搬迁项目的计划表。② 生产型岸线管控中，严格执行产业准入标准，提高环境风险行业准入门槛，整合规划现有港口群和工业园。③ 生活型岸线管控中，根据实际需要合理规划布局城镇功能组团，严格控制长江两侧一定范围内的新增建设用地。

（4）*加快受损岸线修复*。针对洲滩湿地生态环境严重退化区域，开展湿地生态修复。① 加强长江岸线、河道的生态化设计，制定自然岸线修复保护总体方案，加强长江生态护岸工程设计。② 充分论证水生动物保护区、水产种质资源保护区等保护地保护范围向陆域延伸的可行性，完善长江保护地制度与体系。③ 在推进岸线保护修复的过程中，要树立自然为主、人工为辅的理念，避免种草植树、建广场公园等面子工程。

（5）*建立长期监测机制*。建立和完善“监测-反馈”机制，对岸线利用及其生态环境影响开展长期监测和研究。① 定期对岸线利用、滨岸水域和陆域环境质量、生态功能变化进行阶段性评估，并反馈至管理决策系统。② 综合集成各项监测和统计数据，建设长江岸线资源管理大数据平台，开展智慧化、精准化管理。

参考文献

1 Avni N, Teschner N. Urban waterfronts: Contemporary streams of planning conflicts. Journal of Planning Literature, 2019, 34(4): 408-420.

2 Crowell M, Coulton K, Johnson C, et al. An estimate of the US population living in 100-year coastal flood hazard areas. Journal of Coastal Research, 2010, 262: 201-211.

3 Samarasekara R, Sasaki J, Jayaratne R, et al. Historical changes in the shoreline and management of Marawila Beach, Sri Lanka, from 1980 to 2017. Ocean and Coastal Management, 2018, 165: 370-384.

4 谈广鸣, 姚仕明, 黎礼刚. 河湖岸线和内河洲滩资源高效利用与保护中的关键科学技术问题与预期成果展望. 工程科学与技术, 2019, 51(3): 1-8.

5 侯西勇, 毋亭, 侯婉, 等. 20世纪40年代初以来中国大陆海

岸线变化特征. 中国科学：地球科学, 2016, 46(8): 1065-1075.
6 李加林, 王丽佳. 围填海影响下东海区主要海湾形态时空演变. 地理学报, 2020, 75(1): 126-142.
7 侯西勇, 刘静, 宋洋, 等. 中国大陆海岸线开发利用的生态环境影响与政策建议. 中国科学院院刊, 2016, 31(10): 1143-1150.
8 魏帆, 韩广轩, 韩美, 等. 1980—2017年环渤海海岸线和围填海时空演变及其影响机制. 地理科学, 2019, 39(6): 997-1007.
9 王传胜, 王开章. 长江中下游岸线资源的特征及其开发利用. 地理学报, 2002, 57(6): 693-700.
10 马荣华, 杨桂山, 陈雯, 等. 长江江苏段岸线资源评价因子的定量分析与综合评价. 自然资源学报, 2004, 19(2): 176-182, 273.
11 杨桂山, 施少华, 王传胜, 等. 长江江苏段岸线利用与港口布局. 长江流域资源与环境, 1999, 8(1): 17-22.
12 蔡晶, 陈星, 张其成, 等. 河流岸线开发适宜性及发展潜力研究. 人民长江, 2020, 51(1): 36-43.
13 段学军, 王晓龙, 徐昔保, 等. 长江岸线生态保护的重大问题及对策建议. 长江流域资源与环境, 2019, 28(11): 2641-2648.
14 段学军, 王晓龙, 邹辉, 等. 长江经济带岸线资源调查与评估研究. 地理科学, 2020, 40(1): 22-31.
15 段学军, 邹辉, 陈维肖, 等. 岸线资源评估、空间管控分区的理论与方法——以长江岸线资源为例. 自然资源学报, 2019, 34(10): 2209-2222.
16 卢硕, 张文忠, 李佳洺. 资源禀赋视角下环境规制对黄河流域资源型城市产业转型的影响. 中国科学院院刊, 2020, 35(1): 73-85.
17 陆大道. 长江大保护与长江经济带的可持续发展——关于落实习总书记重要指示，实现长江经济带可持续发展的认识与建议. 地理学报, 2018, 73(10): 1829-1836.
18 虞孝感. 长江产业带的建设与发展研究. 北京: 科学出版社, 1997.
19 邹辉, 段学军, 陈维肖. 长江自然岸线分类划定、空间分布及保护状况研究. 长江流域资源与环境, 2019, 28(11): 2649-2656.
20 闵敏, 段学军, 邹辉, 等. 长江主要支流岸线资源综合评价及管控分区研究. 长江流域资源与环境, 2019, 28(11): 2657-2671.

Protection and Scientific Utilization of Waterfront Resources in the Yangtze River Economic Belt

DUAN Xuejun　ZOU Hui*　WANG Xiaolong
(1 Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China;
2 Key Laboratory of Watershed Geographic Sciences, Chinese Academy of Sciences, Nanjing 210008, China)

Abstract　As an emerging and special strategic resource, waterfront resources play an important economic, social, and ecological environment function, which is the key to the effective implementation of the strategy of the Yangtze River Economic Belt. Due to the lack of systematic research and efficient management of waterfront resources, unreasonable development has led to the destruction of waterfront ecological functions. We firstly elaborate the strategic position and role of waterfront resources, and secondly review the tracking research work of the Yangtze River waterfront resources since the 1990s. Then based on the results of the survey and

*Corresponding author

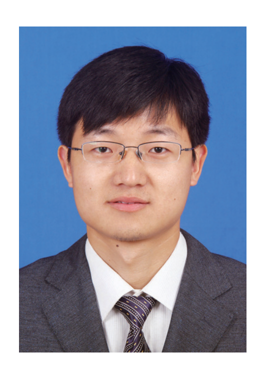
evaluation of the waterfront resources of the Yangtze River Economic Belt carried out from 2017 to 2019, the existing problems of shoreline protection and utilization are analyzed, and countermeasures to promote the scientific use of the waterfront are proposed.

Keywords waterfront resources, waterfront utilization, ecological restoration, the Yangtze River waterfront, the Yangtze River Economic Belt



段学军 中国科学南京地理与湖泊研究所副所长、研究员、博士生导师。主要从事资源利用及其区域效应与综合管理等方面的研究。主持国家重点研发计划项目、中国科学院科技服务网络计划（STS）项目、国家自然科学基金、国家部委和地方政府委托项目20余项，发表论文100余篇，主编或参编著作10余部。中国地理学会长江分会主任，江苏省地理学会理事长。曾获中国科学院科技促进发展奖、国土资源部科技奖、江苏省科技进步奖、“全国生态十年遥感调查先进个人”等奖项和荣誉。E-mail: xjduan@niglas.ac.cn

DUAN Xuejun Professor and Deputy Director of Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences (CAS), majoring in resource utilization and its regional effects and comprehensive management. He has hosted more than 20 projects sponsored by the Ministry of Science and Technology of China (i.e., National Key Research and Development Program of China), the National Natural Science Foundation of China, CAS (i.e., STS Project), other national ministries and local governments, etc., published more than 100 papers and more than 10 books. He served as the director of the Yangtze River Branch of the Chinese Geographical Society and the chairman of the Jiangsu Geographical Society. He has won the Science and Technology Development Award of the CAS, the Science and Technology Award of the Ministry of Land and Resources, the Science and Technology Progress Award of Jiangsu Province, the “Advanced Individual in the National Ecological Ten-year Remote Sensing Survey”, etc. E-mail: xjduan@niglas.ac.cn



邹 辉 中国科学南京地理与湖泊研究所助理研究员。主要从事流域产业布局与岸线资源规划等方面的研究。主持和参与国家自然科学基金、中国科学院科技服务网络计划（STS）项目、国家部委和地方政府委托项目近 10 项，发表论文 10 余篇，参编著作 5 部。E-mail: hzou@niglas.ac.cn

ZOU Hui Assistant Professor of Nanjing Institute of Geography and Limnology, Chinese Academy of Sciences (CAS), majoring in industrial layout and waterfront resources planning of river basins. He has hosted and participated in more than 10 projects sponsored by the National Natural Science Foundation of China, CAS (i.e., STS Project), other national ministries and local governments, etc. He has published more than 10 papers and participated in editing of 5 books. E-mail: hzou@niglas.ac.cn

■责任编辑：文彦杰

参考文献（双语版）

1 Avni N, Teschner N. Urban waterfronts: Contemporary streams of planning conflicts. Journal of Planning Literature, 2019, 34(4): 408-420.

2 Crowell M, Coulton K, Johnson C, et al. An estimate of the US population living in 100-year coastal flood hazard areas. Journal of Coastal Research, 2010, 262: 201-211.

3 Samarasekara R S M, Sasaki J, Jayaratne R, et al. Historical changes in the shoreline and management of Marawila Beach, Sri Lanka, from 1980 to 2017. Ocean & Coastal Management, 2018, 165: 370-384.

4 谈广鸣, 姚仕明, 黎礼刚. 河湖岸线和内河洲滩资源高效利用与保护中的关键科学技术问题与预期成果展望. 工程科学与技术, 2019, 51(3): 1-8.

Tan G M, Yao S M, Li L G. Key technical problems and expected achievements in efficient use and protection of the resources of river and lake shoreline and inland river marshland. Advanced Engineering Sciences, 2019, 51(3): 1-8. (in Chinese)

5 侯西勇, 毋亭, 侯婉, 等. 20世纪40年代初以来中国大陆海岸线变化特征. 中国科学：地球科学, 2016, 46(8): 1065-1075.

Hou X Y, Wu T, Hou W, et al. Characteristics of coastline changes in the mainland of China since the early 1940s. Scientia Sinica (Terrae), 2016, 46(8): 1065-1075. (in Chinese)

6 李加林, 王丽佳. 围填海影响下东海区主要海湾形态时空演变. 地理学报, 2020, 75(1): 126-142.

Li J L, Wang L J. Spatial and temporal evolutions of the major bays in the East China Sea under the influence of reclamation. Acta Geographica Sinica, 2020, 75(1): 126-142. (in Chinese)

7 侯西勇, 刘静, 宋洋, 等. 中国大陆海岸线开发利用的生态环境影响与政策建议. 中国科学院院刊, 2016, 31(10): 1143-1150.

Hou X Y, Liu J, Song Y, et al. Environmental-ecological effect of development and utilization of China's coastline and policy recommendations. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2016, 31(10): 1143-1150. (in Chinese)

8 魏帆, 韩广轩, 韩美, 等. 1980—2017年环渤海海岸线和围填海时空演变及其影响机制. 地理科学, 2019, 39(6): 997-1007.

Wei F, Han G X, Han M, et al. Temporal-spatial dynamic evolution and mechanism of shoreline and the sea reclamation in the Bohai rim during 1980-2017. Scientia Geographica Sinica, 2019, 39(6): 997-1007. (in Chinese)

9 王传胜, 王开章. 长江中下游岸线资源的特征及其开发利用. 地理学报, 2002, 57(6): 693-700.

Wang C S, Wang K Z. The characteristics of the waterfront resources in the middle and lower reaches of the Yangtze River and their exploitation and utilization. Acta Geographica Sinica, 2002, 57(6): 693-700. (in Chinese)

10 马荣华, 杨桂山, 陈雯, 等. 长江江苏段岸线资源评价因子的定量分析与综合评价. 自然资源学报, 2004, 19(2): 176-182, 273.

Ma R H, Yang G S, Chen W, et al. Assessment and quantitative acquirement of factors for evaluating bank resources of the Yangtze River in Jiangsu Province. Journal of Natural Resources, 2004, 19(2): 176-182, 273. (in Chinese)

11 杨桂山, 施少华, 王传胜, 等. 长江江苏段岸线利用与港口布局. 长江流域资源与环境, 1999, 8(1): 17-22.

Yang G S, Shi S H, Wang C S, et al. Problems in the river bank use and harbour layout along Jiangsu reaches of the Changjiang River and countermeasures for their solution. Resources and Environment in The Yangtze Basin, 1999, 8(1): 17-22. (in Chinese)

12 蔡晶, 陈星, 张其成, 等. 河流岸线开发适宜性及发展潜力研究. 人民长江, 2020, 51(1): 36-43.

Cai J, Chen X, Zhang Q C, et al. Study on exploitation

suitability and development potential of river shoreline. Yangtze River, 2020, 51(1): 36-43. (in Chinese)

13 段学军, 王晓龙, 徐昔保, 等. 长江岸线生态保护的重大问题及对策建议. 长江流域资源与环境, 2019, 28(11): 2641-2648.

Duan X J, Wang X L, Xu X B, et al. Major problems and countermeasures of ecological protection on the waterfront resources along the Yangtze River. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2019, 28(11): 2641-2648. (in Chinese)

14 段学军, 王晓龙, 邹辉, 等. 长江经济带岸线资源调查与评估研究. 地理科学, 2020, 40(1): 22-31.

Duan X J, Wang X L, Zou H, et al. Investigation and assessment of waterfront resources in the Yangtze River Economic Zone. Scientia Geographica Sinica, 2020, 40(1): 22-31. (in Chinese)

15 段学军, 邹辉, 陈维肖, 等. 岸线资源评估、空间管控分区的理论与方法——以长江岸线资源为例. 自然资源学报, 2019, 34(10): 2209-2222.

Duan X J, Zou H, Chen W X, et al. The concept, assessment and control zoning theory and method of waterfront resources: Taking the resources along the Yangtze River as an example. Journal of Natural Resources, 2019, 34(10): 2209-2222. (in Chinese)

16 卢硕, 张文忠, 李佳洺. 资源禀赋视角下环境规制对黄河流域资源型城市产业转型的影响. 中国科学院院刊, 2020, 35(1): 73-85.

Lu S, Zhang W Z, Li J M. Influence of environmental regulations on industrial transformation of resource-based cities in the Yellow River Basin under resource endowment. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2020, 35(1): 73-85. (in Chinese)

17 陆大道. 长江大保护与长江经济带的可持续发展——关于落实习总书记重要指示，实现长江经济带可持续发展的认识与建议. 地理学报, 2018, 73(10): 1829-1836.

Lu D D. Conservation of the Yangtze River and sustainable development of the Yangtze River Economic Belt: An understanding of General Secretary Xi Jinping’s important instructions and suggestions for their implementation. Acta Geographica Sinica, 2018, 73(10): 1829-1836. (in Chinese)

18 虞孝感. 长江产业带的建设与发展研究. 北京: 科学出版社, 1997.

Yu X G. Construction and Development of the Yangtze River Industrial Belt. Beijing: Science Press, 1997. (in Chinese)

19 邹辉, 段学军, 陈维肖. 长江自然岸线分类划定、空间分布及保护状况研究. 长江流域资源与环境, 2019, 28(11): 2649-2656.

Zou H, Duan X J, Chen W X. Classification, spatial distribution and protection issues of the natural shoreline of the Yangtze River. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2019, 28(11): 2649-2656. (in Chinese)

20 闵敏, 段学军, 邹辉, 等. 长江主要支流岸线资源综合评价及管控分区研究. 长江流域资源与环境, 2019, 28(11): 2657-2671.

Min M, Duan X J, Zou H, et al. Comprehensive assessment of water front resources of major tributaries of the Yangtze River and study on control zoning. Resources and Environment in the Yangtze Basin, 2019, 28(11): 2657-2671. (in Chinese)